

**Re Item V**

**Reasoned statement under Rule 66.2(a)(ii) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

1. Reference is made to the following documents:

D1: US-A-5 980 324 (HOGAN WILLIAM KIM ET AL) 9 November 1999 (1999-11-09)

D2: EP-A-0 942 497 (BERG ELECTRONICS MFG) 15 September 1999 (1999-09-15)

2. The claims lack clarity (see Section VIII).

3. The subject-matter of claim 1 is not new (Article 33(2) PCT).

The document D1 (cf. figs. 2, 7) discloses (the references in parentheses applying to this document):

"...An pluggable transceiver (transceiver module 22), comprising:

a housing (enclosure 32) having a front end configured to couple to a transmission cable (optical cable connector assembly 35; cf. col. 4 ,l. 25-27) and a back end configured to be inserted into a gage; and  
a cam (triangular tab 74; cf. fig. 7) is disposed on an outer surface of the transceiver housing and configured to displace a cage latch (resilient extension 75) and engage a cage slot (triangular opening 76) upon insertion of the transceiver housing into the cage..."

4. Dependent claims 2-5,7 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of the PCT in respect of involving an inventive step, since the additional features of claims 2-5,7 come within the scope of customary practice followed by the person skilled in the art. The inclusion of the features into a transceiver according to D1 would be for the skilled person an obvious design possibility in order to solve the problem posed.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No

PCT/US 01/00097

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H01R13/658 H01R13/627

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 942 497 A (BERG ELECTRONICS MFG) 15 September 1999 (1999-09-15) column 1, line 55 -column 2, line 26; figures 1,16	1-20
Y	US 5 980 324 A (HOGAN WILLIAM KIM ET AL) 9 November 1999 (1999-11-09) the whole document	1-20
A	DE 197 49 910 A (AMS OPTOTECH GMBH) 20 May 1999 (1999-05-20) abstract; figure 1	1-20
A	US 5 879 173 A (GILLILAND PATRICK B ET AL) 9 March 1999 (1999-03-09) abstract; figures 10,15,16	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*8\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 March 2001

Date of mailing of the international search report

28/03/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2289 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl.

Authorized officer

# PATENT COOPERATION TREATY

From the:  
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

<p>To:</p> <p><b>WESTPHAL MUSSGUG &amp; PARTNER</b> Waldstr. 33 D-78048 Villingen-Schwenningen ALLEMAGNE</p>		<div style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">PCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Westphal, Mussgug &amp; Partner Patentanwälte 78048 VS-Villingen </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: left;"> Eing. <span style="margin-left: 20px;">10. DEZ. 2001</span>  Frist <span style="margin-left: 20px;">7.3.02</span>  WV <span style="margin-left: 20px;">not.</span>  ges. <span style="margin-left: 20px;">PCT Rule 66)</span> </div> <div style="text-align: right;"> WRITTEN OPINION </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> Date of mailing (day/month/year) <span style="float: right;">07.12.2001</span> </div>	
Applicant's or agent's file reference <b>itc142wo</b>		<b>REPLY DUE</b> <span style="float: right;"><b>within 3 month(s)</b></span> from the above date of mailing	
International application No. <b>PCT/US01/00097</b>	International filing date (day/month/year) <b>03/01/2001</b>	Priority date (day/month/year) <b>11/01/2000</b>	
International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC <b>H01R13/658</b>			
Applicant <b>INFINEON TECHNOLOGIES NORTH AMERICA CORP.</b>			

1. This written opinion is the **first** drawn up by this International Preliminary Examining Authority.
2. This opinion contains indications relating to the following items:

I	<input checked="" type="checkbox"/>	Basis of the opinion
II	<input type="checkbox"/>	Priority
III	<input type="checkbox"/>	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
IV	<input type="checkbox"/>	Lack of unity of invention
V	<input checked="" type="checkbox"/>	Reasoned statement under Rule 66.2(a)(ii) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
VI	<input type="checkbox"/>	Certain document cited
VII	<input checked="" type="checkbox"/>	Certain defects in the international application
VIII	<input checked="" type="checkbox"/>	Certain observations on the international application
3. The applicant is hereby **invited to reply** to this opinion.

<b>When?</b>	See the time limit indicated above. The applicant may, before the expiration of that time limit, request this Authority to grant an extension, see Rule 66.2(d).
<b>How?</b>	By submitting a written reply, accompanied, where appropriate, by amendments, according to Rule 66.3. For the form and the language of the amendments, see Rules 66.8 and 66.9.
<b>Also:</b>	For an additional opportunity to submit amendments, see Rule 66.4. For the examiner's obligation to consider amendments and/or arguments, see Rule 66.4 bis. For an informal communication with the examiner, see Rule 66.6.

If **no reply** is filed, the international preliminary examination report will be established on the basis of this opinion.
4. The final date by which the international preliminary examination report must be established according to Rule 69.2 is: **11/05/2002.**

Name and mailing address of the international preliminary examining authority:

**European Patent Office**  
D-80298 Munich  
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Authorized officer / Examiner

**Arenz, R**

Formalities officer (incl. extension of time limits)

**Berger, K**

Telephone No +49 89 2399 2576



**Coupling device for connecting optical fiber to electronic module**

Patent Number: DE19749910  
Publication date: 1999-05-20  
Inventor(s): MUELLER CLAUS-GEORG (DE)  
Applicant(s):: AMS OPTOTECH GMBH (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19749910  
Application Number: DE19971049910 19971111  
Priority Number(s): DE19971049910 19971111  
IPC Classification: G02B6/42 ; H05K3/32  
EC Classification: G02B6/42C  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

A plug (1) at the end of at least one optical fiber (27) includes an optical transceiver (29) and first connector contacts (37, 39) which are connected to the optical transceiver. A plug receptacle (3) has external contacts (7,9) which are connected to second connector contacts (17,23). The plug is releasably received in the plug receptacle such that the first and second connector contacts are electrically connected. The plug has an axial hole (21) in the plug body (25) for receiving an optical fiber (27).

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 49 910 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 02 B 6/42**  
H 05 K 3/32

②① Aktenzeichen: 197 49 910.4  
②② Anmeldetag: 11. 11. 97  
④③ Offenlegungstag: 20. 5. 99

DE 197 49 910 A 1

⑦① Anmelder:  
AMS Optotech GmbH, 82152 Planegg, DE

⑦④ Vertreter:  
Patentanwälte Eder & Schieschke, 80796 München

⑦② Erfinder:  
Müller, Claus-Georg, 82152 Krailling, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

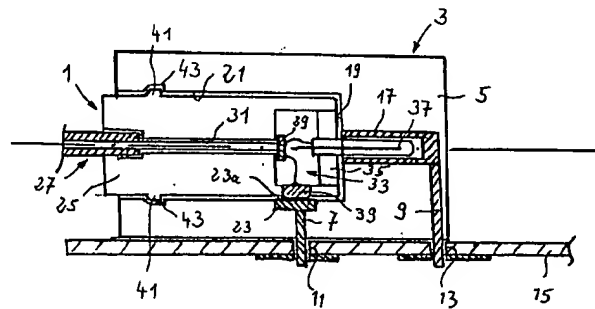
DE 33 03 624 C1  
DE 31 09 888 C2  
DE 27 24 850 A1  
US 47 20 630  
WO 94 07 284 A1

REDMOND, R.J.: Completely Integrated Fiber-Optic  
Link. In: IBM Technical Disclosure Bulletin,  
Vol.22, No.9, Feb. 1980, S.3975,3976;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Vorrichtung zur optoelektrischen Ankopplung zumindest eines Lichtwellenleiters an eine elektronische Baugruppe

⑤⑦ Vorrichtung zu optoelektrischen Ankopplung zumindest eines Lichtwellenleiters an eine elektronische Baugruppe, die am Ende des zumindest einen Lichtwellenleiters vorgesehenes Steckerelement, welches zumindest ein mit dem Lichtwellenleiter optisch gekoppeltes optisches Sende- oder Empfangselement umfaßt und welches erste Anschlußkontakte aufweist, die mit inneren Anschlußkontakten des optischen Sende- oder Empfangselement direkt oder indirekt elektrisch verbunden sind, und mit einem Steckeraufnahmeelement mit äußeren Anschlußkontakten zur elektrischen Verbindung mit der elektronischen Baugruppe, welche direkt oder indirekt mit den zweiten Anschlußkontakten verbunden sind, wobei das Steckerelement lösbar oder unlösbar in dem Steckeraufnahmeelement derart aufnehmbar ist, daß die ersten und die zweiten Anschlußkontakte elektrisch verbunden sind.



DE 197 49 910 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur optoelektrischen Ankopplung zumindest eines Lichtwellenleiters an eine elektronische Baugruppe.

Zur optoelektrischen Ankopplung eines Lichtwellenleiters ist es bekannt, das Sende- bzw. Empfangselement unmittelbar mit einem Pigtail zu versehen, wobei daß Faserende des Pigtails mit einer ankommenden oder abgehenden Faser verspleißt werden kann. Die elektrischen Anschlüsse solcher Elemente sind üblicherweise als SMD-Kontakte oder übliche Lötpins ausgebildet. Die Montage derartiger Elemente auf einer elektronischen Baugruppe erfolgt in der Regel erst dann, wenn die ansonsten fertig bestückte elektronische Baugruppe die erforderlichen elektrischen Tests bestanden hat. Denn anderenfalls würde das Handling derartiger Baugruppen während der Tests durch die Faser-Pigtails unnötig erschwert.

Nachteilig ist somit bei derartigen optoelektrischen Wandlern, daß nach einem Bestücken einer elektronischen Baugruppe und einem anschließendem Lötvorgang, beispielsweise mittels eines Löt-Schwallbads, ein erneuter Lötvorgang erforderlich ist, der zudem von einer geschulten Bedienperson durchgeführt werden muß, da derartige Elemente empfindlich auf mechanische Beanspruchungen und Überhitzung beim Verlöten reagieren.

Es ist weiterhin bekannt, ein optisches Sende- bzw. Empfangselement unmittelbar auf einem Keramikträger vorzusehen. Auf dem Keramikträger sind Lötanschlüssen ausgebildet, mit denen das Element im Zuge eines üblichen Bestückungsvorgangs auf der elektronischen Baugruppe angeordnet werden kann. Die optische Ankopplung erfolgt in diesem Fall mittels eines optischen Steckers, wobei diese Ankopplung üblicherweise erst bei der Montage des Geräts vorgenommen wird, für das die elektronische Baugruppe bestimmt ist. Nachteilig hierbei ist jedoch, daß insbesondere bei optischen Sende- bzw. Empfangselementen mit einer sehr kleinen aktiven Fläche eine hochgenaue Positionierung des im Stecker befindlichen Faserendes zur aktiven Fläche des optischen Elements notwendig ist. Somit ergeben sich die Forderung nach einer hoch genauen Fertigung der Stecker und nach äußerst geringen Toleranzen bei der Herstellung der Steckeraufnahmen. Zwar kann die Positioniergenauigkeit des Steckers relativ zur aktiven Fläche des optischen Elements mittels einer Optik reduziert werden, jedoch ergibt sich hierbei eine Verringerung des Wirkungsgrads der optischen Kopplung.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur optoelektrischen Ankopplung zumindest eines Lichtwellenleiters an eine elektronische Baugruppe zu schaffen, bei der auf einfache Weise eine Kopplung zwischen dem Lichtwellenleiter und der Baugruppe herstellbar ist und welche zudem einfach und kostengünstig zu fertigen ist.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß durch die feste Montage eines optischen Sende- bzw. Empfangselements in einem Steckerelement und das Herstellen einer elektrischen Verbindung zwischen elektrischen Anschlüssen des Steckerelements und elektrischen Anschlüssen eines separat oder auf einer Baugruppe angeordneten Steckeraufnahmeelements eine äußerst einfache Verbindung zwischen dem Lichtwellenleiter und der Baugruppe herstellbar ist. Im Gegensatz zum Stand der Technik ist die Schnittstelle dabei anstelle rein optischen Kopplung eine rein elektrische Kopplung vorgesehen. Bei der Herstellung der elektrischen Komponenten und Kontakte sind im Vergleich zu optischen

Komponenten und Kopplungen wesentlich höhere Toleranzen zulässig, so daß mit der Lösung nach der Erfindung eine sehr kostengünstige Koppelvorrichtung ergibt.

Zur Ankopplung des Steckerelements muß dieses lediglich in das Steckeraufnahmeelement eingesetzt und auf diese Weise der elektrische Kontakt hergestellt werden. Dies kann einfach und schnell auch durch ungeschultes Personal erfolgen. Die Verbindung des Steckerelements mit dem Steckeraufnahmeelement kann lösbar oder unlösbar ausgebildet sein.

Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Steckerelement einen Körper mit einer axialen Bohrung zur Aufnahme des Lichtwellenleiters auf; wobei am rückseitigen Ende der Bohrung unmittelbar das Sende- oder Empfangselement mit seiner aktiven Fläche angeordnet ist. Gegebenenfalls kann zwischen der Stirnfläche des Lichtwellenleiters und der aktiven Fläche des Sende- oder Empfangselements auch eine geeignete Koppeloptik vorgesehen sein. Dies wird in der Regel jedoch nicht erforderlich sein, da bei der Montage des Steckerelements eine Positionierung des Sende- oder Empfangselements auf relativ einfache Weise möglich ist.

Da das Sende- oder Empfangselement vorzugsweise ohne Schutzgehäuse als Chip in das Steckerelement eingesetzt werden wird, ist bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung im Körper des Steckerelements eine Aufnahmeausnehmung für das Sende- bzw. Empfangselement vorgesehen. Das in der Aufnahmeausnehmung eingesetzte Sende- bzw. Empfangselement kann mittels einer Abdeckung und/oder durch Ausgießen mit einem geeigneten Kunstharz geschützt werden. Hierdurch ergibt sich ein äußerst robuster Aufbau des Steckerelements.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung können am Steckerelement erste, vorzugsweise als Rastmittel ausgebildete Haltermittel vorgesehen sein, die mit am Steckeraufnahmeelement vorgesehenen zweiten Haltermittel, die ebenfalls als Rastmittel ausgebildet sein können, zur lösbaren oder unlösbaren Verbindung des Steckerelements mit dem Steckeraufnahmeelement zusammenwirken. Auf diese Weise ergibt sich eine äußerst einfache Montage der Ankoppelvorrichtung.

Falls erforderlich können im Steckerelement und/oder im Steckeraufnahmeelement auch Steuer- und/oder Verarbeitungselektroniken aufgenommen sein, um entsprechende Signale zwischen dem optischen Element und einer entsprechenden Elektronik zu verringern.

Weitere Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die einzige Zeichnung zeigt eine rein schematische Darstellung einer Vorrichtung zur optoelektrischen Ankopplung eines Lichtwellenleiters an eine elektronische Baugruppe.

Die in der Figur dargestellte Vorrichtung zur optoelektrischen Ankopplung eines Lichtwellenleiters an eine elektronische Baugruppe umfaßt ein Steckerelement 1 und ein Steckeraufnahmeelement 3. Das Steckeraufnahmeelement 3 besteht aus einem Grundkörper 5, in welchem äußere Anschlußkontakte 7, 9 vorgesehen sind. Die äußeren Anschlußkontakte 7, 9 ragen im dargestellten Ausführungsbeispiel an der Unterseite des Grundkörpers 5 des Steckeraufnahmeelements 3 heraus, so daß die herausragenden Enden der äußeren Anschlußkontakte 7, 9 in entsprechende Bohrungen 11, 13 in einer Leiterplatte 15 einer im übrigen nicht näher dargestellten elektronischen Baugruppe einsetzbar sind.

Der äußere Anschlußkontakt 9 ist mit einer Buchse 17

verbunden, die axial im rückwärtigen Bereich des Grundkörpers 5 vorgesehen ist. Die Buchse 17 aus elektrisch leitfähigem Material schließt mit einer rückwärtigen Innenwandung 19 einer axial verlaufenden Aufnahmeausnehmung 21 ab. Die axiale Aufnahmeausnehmung 21 dient dabei zur Aufnahme des Steckerelements 1 von der Vorderseite des Steckeraufnahmeelements 3 her.

Der äußere Anschlußkontakt 7 ist mit einem Anschlußkontakt 23 verbunden, welcher von der Innenwandung der Aufnahmeausnehmung 21 her kontaktierbar ist. Hierzu kann die Kontaktfläche 23a des Anschlußkontakts 23 geringfügig über die Innenwandung der Aufnahmeausnehmung 21 hinausragen, um einen sicheren Kontakt zu gewährleisten.

Das Steckerelement 1 besteht im Wesentlichen aus einem Körper 25, in welchem das Ende eines Lichtwellenleiters 27 und ein optisches Sende- bzw. Empfangselement 29 aufgenommen ist. Der Körper 25 kann, ebenso wie die Aufnahmeausnehmung 21, einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen.

Zur Aufnahme des Lichtwellenleiters 27 ist im Körper 25 eine axiale Bohrung 31 vorgesehen, die sich am rückwärtigen Ende des Steckerelements 1 erweitern kann. Der in der Zeichnung länger dargestellte Bereich geringeren Durchmessers der axialen Bohrung 31 dient zur Aufnahme des eigentlichen Lichtwellenleiters, d. h. beispielsweise einer aus Glas bestehenden Faser mit einem Außendurchmesser von 125 µm. In dem sich erweiternden Bereich der axialen Bohrung 31 kann der Lichtwellenleiter 27 zusammen mit seinem Kunststoff-Coating aufgenommen sein. Durch die Führung des eigentlichen Lichtwellenleiters im Bereich des geringeren Durchmessers der axialen Bohrung 31 ergibt sich der Vorteil einer genaueren Positionierung, da für die Lage des eigentlichen Lichtwellenleiters innerhalb des Coatings bzw. für die Dicke des Coatings größere Toleranzen zulässig sind. Sowohl im Bereich des kleineren als auch im Bereich des größeren Durchmessers der axialen Bohrung 31 kann der Lichtwellenleiter 27 verklebt sein, beispielsweise unter Verwendung eines geeigneten Kunstharzes.

Die axiale Bohrung 31 kann, wie in der Zeichnung dargestellt, im rückwärtigen Bereich des Steckerelements 1 in einer Ausnehmung 33 enden. Die Ausnehmung 33 dient zur Aufnahme des optischen Sende- bzw. Empfangselements 29, welches gegenüber der axialen Bohrung 31 bzw. der Stirnseite des Lichtwellenleiters 27 so positioniert ist, daß sich eine optimale Kopplung ergibt. Das Sende- bzw. Empfangselement 21 kann direkt als Chip in der Ausnehmung 33 aufgenommen und beispielsweise durch Kleben am Ende der axialen Bohrung 31 fixiert sein.

Die Ausnehmung 33 kann mittels eines Verschlußdeckels 35 verschlossen werden, in welchem coaxial ein Anschlußkontakt 37 gehalten ist. Der Verschlußdeckel 35 kann beispielsweise aus Kunststoff bestehen und in den rückwärtigen Bereich der Ausnehmung 33 eingepreßt werden. Der Anschlußkontakt 37 ragt dabei mit seinem unteren Ende zumindest bis an die Unterseite des Verschlußdeckels 35, so daß dieses mit dem entsprechenden Anschlußkontakt des optischen Sende- bzw. Empfangselements 29 verbunden werden kann.

In einer Ausnehmung in der seitlichen Wandung des Körpers 25 im Bereich der Ausnehmung 33 ist ein weiterer Anschlußkontakt 39 vorgesehen, welcher an seiner Innenwandung mit dem betreffenden Anschlußkontakt des optischen Sende- bzw. Empfangselements 21 verbunden ist. Der Anschlußkontakt 39 ragt mit seiner Außenseite geringfügig über die Außenwandung des Körpers 25 hinaus, um beim Einschieben des Steckerelements 1 in die axiale Aufnahmeausnehmung 21 des Steckeraufnahmeelements 3 sicher die

Kontaktfläche 23a des Anschlußkontakts 23 zu beaufschlagen.

Der Außendurchmesser des Anschlußkontakts 37 ist dem Innendurchmesser der Buchse 17 angepaßt, um einen sicheren elektrischen Kontakt zwischen diesen beiden Elementen zu gewährleisten. Selbstverständlich können eines oder beides dieser Elemente in radialer Richtung federnd ausgebildet sein.

Zur Verbesserung der mechanischen Stabilität kann die Ausnehmung 33 bzw. der dadurch definierte Innenraum auch vergossen sein, beispielsweise mit einem hierfür geeigneten Kunstharz. Hierzu kann in der seitlichen Wandung des Körpers 25 bzw. im Verschlußdeckel eine Öffnung für das Einspritzen des Vergußmaterials und gegebenenfalls eine weitere Öffnung für das Entweichen von Luft vorgesehen sein.

An der Außenseite des Körpers 25 des Steckerelements 1 können ein oder mehrere Rastnasen 41 vorgesehen sein, welche in entsprechende Rastausnehmungen 43 in der Innenwandung der axialen Aufnahmeausnehmung 21 rastend eingreifen. Wie in der Figur dargestellt, kann diese Rastverbindung so gestaltet sein, daß das Steckerelement 1 nach dem Einsetzen durch eine entsprechende Zugkraft in axialer Richtung wieder herausgezogen werden kann. Selbstverständlich ist es jedoch ebenfalls möglich die Rastverbindung so zu gestalten, daß nach dem erstmaligen Verrasten von Steckerelement 1 und Steckeraufnahmeelement 3 kein zerstörungsfreies Lösen der Verbindung mehr möglich ist.

Die Materialien für das Steckerelement 1 und das Steckeraufnahmeelement 3 sind entsprechend den mechanischen Anforderungen, Toleranzen und Stabilitätsanforderungen (Temperaturstabilität etc.) zu wählen. So kann das Steckeraufnahmeelement 3 als Kunststoffspritzteil ausgebildet sein, in welches die Buchse 17, der damit verbundene äußere Anschlußkontakt 9, der Anschlußkontakt 23 und der damit verbundene äußere Anschlußkontakt 7 eingespritzt sind. Der Körper 25 des Steckerelements 1 kann aus Keramik bestehen, falls die positiven Eigenschaften dieses Materials im Hinblick auf die Temperaturstabilität und Langzeitstabilität, sowie im Hinblick auf die Genauigkeit der Führung des Lichtwellenleiters 27 von Vorteil sind. Anderenfalls kann auch der Körper 25 beispielsweise als Kunststoffspritzteil ausgebildet sein, in welches der Anschlußkontakt 39 eingespritzt ist.

Durch das in der Figur für eine bestimmte Ausführungsform dargestellte Prinzip einer Vorrichtung zur optoelektrischen Ankopplung eines Lichtwellenleiters an eine elektrische Baugruppe ergeben sich folgende Vorteile:

Das Steckerelement 3 kann im Rahmen des üblichen Bestückungsvorgangs auf der elektronischen Baugruppe oder einem anderen Halteteil platziert werden. Das Einsetzen des Steckerelements kann auf einfache Weise bei der Endmontage der Baugruppe in das betreffende Gerät erfolgen. Hierzu ist kein speziell geschultes Personal erforderlich.

Die Toleranzen bei der Herstellung des Steckeraufnahmeelements und der Außenkontur des Steckerelements liegen im Rahmen üblicher elektrischer Kontaktelemente; lediglich bei der Platzierung des optischen Sende- bzw. Empfangselements am bzw. im Steckerelement 1 müssen gegebenenfalls geringere Toleranzen eingehalten werden. Diese Montage kann jedoch getrennt von der eigentlichen Bestückung der elektronischen Baugruppe in einem speziellen separaten Arbeitsgang erfolgen und bzw. von einem hierauf spezialisiertem Zulieferer durchgeführt werden.

Derartige optoelektrische Verbindungen lassen sich in vielfältigster Weise einsetzen: Beispielsweise kann zur Verbindung einer Netzwerkkarte mit einem Lichtwellenleiternetz anstelle des bisher verwendeten optischen Steckers die

vorliegende erfindungsgemäße Vorrichtung zum Einsatz kommen. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, daß anders als beim Lösen und Wiedereinsetzen eines optischen Steckers praktisch keinerlei Probleme mit Verschmutzungen der Steckverbindung auftreten.

Selbstverständlich ist es auch möglich, anstelle eines einzigen Lichtwellenleiters in einem Steckerelement mehrere Lichtwellenleiter aufzunehmen und mit einer entsprechenden Anzahl von optischen Sende- bzw. Empfangselementen zu koppeln. Auf diese Weise läßt sich z. B. eine Verbindung zur Vollduplexübertragung von bzw. zu einer Netzwerkkarte mit einem einzigen Steckerelement realisieren. Hierzu müssen lediglich zwei Lichtwellenleiter in einem Körper des Steckerelements mit jeweils einem Sende- und einem Empfangselement gekoppelt werden. Selbstverständlich muß eine entsprechende Anzahl von elektrischen Kontakten des so ausgebildeten Steckerelements mit einer entsprechenden Anzahl von Gegenkontakten im Steckeraufnahmeelement verbunden werden.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur optoelektrischen Ankopplung zumindest eines Lichtwellenleiters an eine elektronische Baugruppe, **gekennzeichnet durch**,
  - a) ein am Ende des zumindest einen Lichtwellenleiters (27) vorgesehenes Steckerelement (1), welches zumindest ein mit dem Lichtwellenleiter (27) optisch gekoppeltes optisches Sende- oder Empfangselement (29) umfaßt und welches erste Anschlußkontakte (37, 39) aufweist, die mit inneren Anschlußkontakten des optischen Sende- oder Empfangselement (29) direkt oder indirekt elektrisch verbunden sind, und
  - b) durch ein Steckeraufnahmeelement (3) mit äußeren Anschlußkontakten (7, 9) zur elektrischen Verbindung mit der elektronischen Baugruppe, welche direkt oder indirekt mit zweiten Anschlußkontakten (17, 23) verbunden sind,
  - c) wobei das Steckerelement (1) lösbar oder unlösbar in dem Steckeraufnahmeelement (3) derart aufnehmbar ist, daß die ersten (37, 39) und zweiten Anschlußkontakte (17, 23) elektrisch verbunden sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Steckerelement (1) einen Körper (25) mit einer axialen Bohrung (21) zur Aufnahme des Lichtwellenleiters (27) aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß am rückseitigen Ende der Bohrung (21) unmittelbar das Sende- oder Empfangselement (29) mit seiner aktiven Fläche angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die optische Ankopplung des Sende- oder Empfangselements (29) an den Lichtwellenleiter (27) über eine im Körper (25) der Steckerelements (1) aufgenommene Optik erfolgt.
5. Vorrichtung nach Anspruch einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Sende- oder Empfangselement (29) im Körper (25) aufgenommen und mittels einer Abdeckung (35) geschützt und/oder mit dem Körper (25) vergossen ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche das am Steckerelement (1) erste Haltemittel (41) vorgesehen sind, die mit am Steckeraufnahmeelement (3) vorgesehenen zweiten Haltemitteln (43) zur lösbaren oder unlösbaren Verbindung des Steckerelements (1) mit dem Steckeraufnahmeelement (3) zusammenwirken.

sammenwirken.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltemittel als Rastmittel (41, 43) ausgebildet sind.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Steckerelement (1) und/oder im Steckeraufnahmeelement (3) eine Ansteuer- und/oder Verarbeitungselektronik aufgenommen ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steckerelement (1) und/oder das Steckeraufnahmeelement (3) so ausgebildet sind, daß im gekoppelten Zustand ein Verziehen der Elemente zu deren dauerhafter Verbindung erfolgen kann.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steckeraufnahmeelement (3) als Buchse ausgebildet ist, welche das Steckerelement (1) umgreift, oder umgekehrt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



- Leerseite -

